
Moll.
Kamer Director.

Clarissimi

BURCHERI de VOLDER,

Quæstiones

ACADEMICÆ

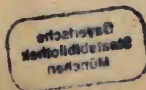
De

AËRIS GRAVITATE.



MEDIOBURGI,

Typis Viduæ REMIGII SCHREVERII,
Anno salutis, 1681.



LECTORI Philoſopho. S.

EXcelſa quædam & pulchra res eſt Philoſophia, in ratione & experimentis Cautè Captis fundata. Verùm, an vulgi vitium non eſt, quod nunquam meliora quæ ſunt multi ſequuntur? Plurimorum phiſicorum medicorumque Libros inſpicias, hoc unicum tibi occurret Certum, pleraque non eſſe Certa. Petis dicti veritatem? Mentis acie pervolve eorundem Pagellas, nullaque tibi erit obvia, quin mendaciolo aſperſa. Cauſam ſi deſideras, Manifeſtiſſima eſt; quamplurimi enim jurantes in verba magiſtri, maluerunt hæc, illave principia pro rebus phiſicis explicandis, nullis moti rationibus nuda auctoritate aſſumere, quam proprio marte in iis demonſtrandis Elaborare; hinc illæ lachrimæ? Hinc plurimis amicus Plato, amicus Ariſtoteles, amicus Epicurus, amicus Democritus, amicus Paracelſus, ami-

cus Helmontius, amicus Carthesius & Paucissimis amica veritas; Sed quod semel dictum, à quocunque enim fuerit Doctore, fixum firmumque manet. Si quis igitur sibi, seculo, & orbi præstare velit, latentisque veri viam quærere, prudenter de obviis dubitet, donec evidens & invicta ratio sibi persuadeat veritatemque demonstret. Hæc regia illa via est, à qua si quis latum unguem discedat, in maximo erroris versatur periculo. Verùm ne levioribus nostris, te diutius detineamus Lector benevole, notum tibi sit, quod veritatis studio & amore moti Clarissimi *nostri* Philosophi *Academicas hasce quæstiones tibi notas voluimus; ut eas perlegendo scias, quam firmâ sit Philosophia recta ratione & experimentis armata, quâ solâ sumus Philosophi.*

Quæ-

CS

MICÆ

VITATE.

§ I.

uam firmiter
perſuaſum fuerit
omnibus ab om-
ni antiquitate Phi-
loſophis, *Aërem*
noſtrum, quem
haurimus, *levem*,
non *gravem* eſſe,
vel ex eo conjici
poteſt, quod hoc
ipſum nequidem
catum fuerit. Imo
Ariſtoteli ejuſque
rint, huic funda-
rum ſub Luna de-
inam ſuperſtruere.
abita fuit, niſi poſt-
quam

quam experimentis *Galilæi*, *Torricellii*, *Robervallii*, *Pascalii*; *Guericke*, *Boylæi*, *Hugenii*, aliorumque excellentium hac in parte virorum, gravitas ipsius aëris adeo manifeste demonstrata fuit, ejusque effectus adeo notabiles animadversi, ut qui eam nihilominus negare velit, non tantæ demonstrationum Mathematicarum claritati tenebras offundat, quam quidem suam in certissimis ratiociniis percipiendis prodat ignorantiam, tarditatemque. Unde & diu mihi ambiguum fuit, hanccine rem mihi ventilandam susciperem, cum merito vererer ne soli lampada accendere viderer. Nec facerem, nisi animadverterem de levitate aëris à sensibus ortum præjudicium tyronum animos, quibus hæc scribuntur, ita occupasse ut vix evelli queat. Quibus ideo non ingratum fore censeo, si hoc ipsum paulo latius deduxero.

II.

Qua in re, ut omnem verborum effugiamus controversiam, præmonendum censeo, non id agi ut quæratur de gravitate levitateve aëris ad alia corpora comparati, an nimirum aër levis possit dici si ad aquam & terram aliave corpora graviora conferatur, licet & ille gravis forte dici queat si referatur ad ignem ipso Aëre leviorem; quæ res tantæ est evidentiæ ut non minus ridiculum mihi videatur eam, (quasi tam ineptus quispiam foret qui de ea dubium

mo-

moveret,) experimentis aut rationibus operose ostendere velle; quam aëris, de qua hæc agemus, gravitatem certis ab experientia petitis ratiociniis demonstratam convellere, Quanquam enim hoc effugium prima fronte speciem quandam veri mentitur, qua ab errore *Aristoteles* ejusque sequaces salvari possint, cum ille multis in locis expressis verbis asserat, nec aërem nec aquam simpliciter graves esse, Ἁπλῶς μὲν γὰρ οὐθέτερον τούτων κοῦφον ἢ βαρύ. γῆς μὲν γὰρ ἄμφω κουφότερα, πυρὸς δὲ βαρύτερα. *Simpliciter enim neuter eorum aut levis, aut gravis, ambo enim terra leviores, igne vero graviores. l. IV. de cœlo c.* IV. & passim alibi. Facile tamen patebit attendenti quam frivolum id sit, & quam, si hoc admittatur, principia rerum sublunarium instabili nitantur fundamento. Eam enim ob causam si liceat Aëri levitatem assignare, quia levior terra, certe & licebit aquam levem dicere, quam tamen omnes gravem clamitant. Nec aqua solummodo levis erit, sed & terra, sed & metalla, & mineralia, imo omnia omnino corpora excepto solo auro, utpote quod omnium hactenus cognitorum est gravissimum. Quo ipso si forte præterea aliquod corpus reperiatur gravius, actum erit prorsus de auri gravitate, idque quod jam sua natura grave audit, mox post talis, si forte detur, corporis inventionem, licet natura sua neutiquam immutatum sit, juxta hunc *Philosophicum sc. loquendi morem* de hoc gravi-

tatis solio deturbabitur, & dicendum erit leve Quo ipso non difficulter animadvertitur, gravitatem corporum hoc sensu sumtam nihil de eorum natura determinare, quippe quâ manente eâdem corpus possit ex gravi mutari in leve, & ex levi in grave: unde & illud clarum est, quam solidis & constantibus fundamentis superstruatur *Aristotelis* & *Peripateticorum* de *elementis rerum sublunarium* doctrina, utpote quæ si non in totum, magna certe ex parte hac gravitate levitateve nititur; quæ tamen, ut ostendimus, ipsorum corporum naturam non attingit.

III.

Ut itaque planum fiat, quid sit id quod quæratur, considerandum est, quicquid de hac comparata gravitate, levitateve sit, eam fuisse vulgatam eorum, qui *Peripatetici* dici voluere, nec eorum tantum, sed omnium ferme Philosophorum opinionem, aërem nulla vi externa compressum id agere, ut quantum potest, à terra ejusque centro recedat. Sic enim duo ipsis dicuntur elementa, *quæ ad medium* duo *quæ à medio*, quibus nihil est vulgatius. Ita ut in eo consistat controversia, an Aër, qui tellurem nostram ambit, quemque spiritu ducimus, premat tellurem & corpora in ejus superficie hærentia, an vero è contrario à tellure, si posset, versus superiora recederet? Hoc enim si fiat levem Aërem jure merito,

to, ſin vero illud, eundem gravem dicendum eſſe non ambigimus.

IV.

Hanc autem poſteriorem partem multis experimentis quæ vulgo commentitio cuipiam vacui metui aſcribi ſolent confirmarunt recentiores. Inter quos primum *Torricellius* non in hunc quidem finem, ſed ut ſpatium inane oſtenderet, tubo uſus eſt vitreo, trium pluriumve pedum longitudine, quem ab altera ſolum parte apertum & mercurio repletum, aperto orificio poſt repletionem digito obturato, inverſoque tubo, in aliud vaſculum eodem mercurio refertum immiſit ea lege, ut orificium tubi, antequam aperiretur, depreſſum foret intra ſuperficiem mercurii in vaſe ſtagnantis. Quibus ita conſtitutis, remotoque digito, quid fit? Mercurius nonne quod expectandum videretur, ſua gravitate ex Tubo aperto effluet omnis? præſertim cum in vulgata opinione nulla vis ſit in aëre, huic deſcenſui reſiſtendo; imo è contrario videatur aër potius ei adjumento fore quam impedimento; nam quo delabitur plus mercurii, eo plus aſcendit Aëris, qui motus ipſi fingitur naturalis. An vero providæ Naturæ juſſibus obſecundans, ſuique ipſius boni negligens, ſummo hoc ſapientiæ gradu, quo plerique mortalium carent, prædi-

tus Mercurius in ipsa hærebit summitate? ne forte suo lapsu in summitate Tubi, ad quam Aëri aditus non patet, *monstrum illud horrendum* producatur, quod *Inane* vocamus? Alterutrum certe horum fieri oporteret, si vulgaris Philosophiæ Natura inhæreret principiis. Verùm illa harum legum prorsus oblita, nec sese ad commentitias Philosophorum regulas astringi permittens, mercurium deprimit, non quidem ad fundum usque, sed ad altitudinem 28. aut 29. digitorum circiter, ad quam eundem subsistere cogit. Quod profectò experimentum *Scholasticæ Philosophiæ* fundamenta non parum conquassat. Corpus enim tantæ gravitatis quanta est mercurius aperto orificio, per quod possit effluere, ad eam altitudinem sustineri, sine ullo, quod sustineat, æquipondio, vel *novæ cujusdam intelligentiæ* opus est, utpote quam, ut ex cœlorum motibus addiscimus, eo in casu, quo causas rerum ignoramus, in subsidium vocandam suo nos exemplo docuit *Aristoteles*; aut forte *nova* quæpiam in hoc rerum statu *forma* mercurio adjumento est, *ne lapsu graviore ruat*.

V.

Etenim quid est manifestius, nisi tale aliquod portentum in causa sit, Mercurium propter suam gravitatem non posse sustineri, nisi ab ipso aëre. Quid enim certius quam tubum ipsum suis lateribus ad hanc rem non conferre

ferre, quippe quæ non impediant descensum ad dictam usque altitudinem? Neque vero mercurius, qui in vase stagnat, ulteriori descensui obicem ponet. Hic enim cum in æquilibrio sit cum omni mercurio in vase stagnante, qui in eadem est positus superficie, nihil habet virium quibus altiorem in Tubo contentum mercurium sustineat. Quid igitur restat præter Aërem? Qui profecto neutiquam sustinebit mercurium, nisi habeat vires mercurii viribus æquales, & nisi impediat ascensum mercurii in vase, stagnantis eadem efficaciâ, qua mercurius in Tubo contentus eundem ascensum promovet. Ex quo quid sequitur evidentius, quam Aërem externum deorsum premere mercurium in vase stagnantem, ne ascendat eadem efficacia qua ea pars, quæ in Tubo est, eundem ad ascensum sollicitat. Quæ certe mercurii in Tubo contenti pressio, si gravitas dicatur, cur non & illa, quæ in Aere est, huic, ut ostendimus, æqualis eodem nomine appellanda sit non video.

V I.

Hoc autem ipsum non parum confirmatur eo, quod deinceps institutum est, examine, quo compertum est in montium altissimorum jugis Mercurium profundius delabi, quam ad radices, & in fodinis altius ascendere, quam in terræ superficie, utpote cum in montium jugis, propter altitudinem majorem,

minus

minus aëris incumbat ſtagnanti in vaſis mercurio, atque adeo ejus gravitas, quam oportet æqualem eſſe gravitati mercurii, minor neceſſario reperiatur. E contrario vero propter majorem aëris incumbentis quantitatem in terræ cavernis ejus gravitas major erit, propter quam & plus mercurii ſuſtinebit; Ex quo & illud ſequitur, ſi Aër quibuſdam temporibus gravior reddatur, quibuſdam levior, oportere Mercurium illis iiſdem temporibus vel minus vel magis deprimi, quod & fieri ipſa docet experientia.

VII.

Nec in hoc ſolo experimento, quanquam id ſufficit, tota vis demonſtrationis eſt. Innumera enim ſunt ex quibus idem liquet quam certiſſime. Quorum quod primario mihi examinandum propoſueram illud eſt, quod primum orbi literato, *Scotto* referente, propoſuit *Otto de Guerieke Conſul Magdeburgenſis*, qui duo hemiſphæria avulſa ſeparataque ſibi invicem impoſita, interjecta cera conglutinavit deinde ex hoc concavo aërem ope Antliæ ad id ipſum præparatæ eduxit, quo ipſo animadvertit tanta vi ſibi invicem cohærere hæc hemiſphæria, ut pro varia eorundum latitudine notabilis ſatis quantitas ſive equorum, quibus utitur, ſive appenſorum ponderum, quæ aliquot centenas libras in parva etiam exæquant latitudine, requiratur ad ea à ſe invi-

cem

cem avellenda. Hoc illud experimentum fuit, quod ante annum & quod excurrit in *Theatro nostræ Academiæ Phisico* publice exhibui, addito eo, esse hoc experimentum inter ea quæ ab *Amplissimo isto Viro* per scripta forent. Me enim & hujus & *Illustr. Boylæi* mentionem fecisse, iisque hujus rei inventionem ascripsisse testes sunt ii, qui me prima vice prælengetem audivere.

VIII.

Neque enim tacui per quos profeceram, cum id mihi honori semper duxerim, ea proponere quæ non ab obscuris quibusdam nominibus, sed ab illustribus hac in arte viris profecta forent. Neque vero putavi me majus quidpiam ad novi hujus Theatri commendationem proferre facile potuisse, quam promittendo me ea ostensurum, quæ tanti viri, suis curis, suisque monumentis indigna non censuerant. Antiquitatem vero mihi objectum iri non existimavi, præsertim non ab iis qui sese omnium novitatum osores profitentur acerrimos; neque meum esse duxi nihil hic nisi nova proponere, quia id ipsum, præterquam quod à nemine mortalium quantumcunque & ingenio & doctrina excellat præstari queat, à docendi munere prorsus sit alienum. Nonne inutilem omnino præstaret operam Geometra, si ut tyrones artem doceret Mathematicam, non ad fundamenta, quæ

jam

jam cognita essent, attenderet, non iis, quæ jam antea ex iis deducta forent, inhæreret, sed statim properaret ad ea, quæ non nisi ex penitissimis ipsius *Algebræ* fontibus exsculpta, nulli hactenus cognita, sed ab ipso demum inventa forent? Quot non libri laudantur, & posterorum memoriæ suos commendant scriptores, licet aut nihil, aut parum admodum quod scriptori, tanquam inventori primo debeatur, contineant. Quæ certe si in libris non tolerentur tantum, sed & laudibus celebrentur, cum tamen libri non tyronibus, sed provectis & excellentibus doctrina viris scribantur, nullam rationem esse existimavi, cur id mihi, coram minus provectis dicenti vitio verteretur. Nisi forte quis putet neminem *Anatomicorum, Chymicorumve*, ut & exemplis, quæ in experimentis consistunt, rem explanem, laudem mereri, qui jam vulgo cognita demonstrat, nisi totus in eo sit, ut nihil præter nova, à se primum reperta publico exponat. In quos si quis tantopere injurius esse velit, ut hoc ab iis exigat, eum rogatum velim, ut de se experimentum capiat, tentetque, & sæpius dicere & nihil præter nova & sibi demum inventa dicere. Quod si faciat, aut ego vehementer fallor, aut citissime obmutescet.

IX.

Verum ad rem ut redeam, à qua paululum digressus sum; admirandum hujus rei effectum existimavi tum temporis deberi aëri ejusque gravitati, cujus opinionis causas & demonstrationem exposui; Non quidem quod ita deliraverim, ut putarim pauculum istud aëris eductum tantæ esse gravitatis, ut illud pondus sustinere queat? Quis enim cui vel minimum sanæ mentis tam absurdæ opinionis est capax? Quam profecto qui magnis illis viris, qui ab aëris gravitate, tanquam hujus effectus causa stant, affingit. præterquam quòd in eos admodum injurius est, non absimilis videtur *Hermotimi* præceptoribus apud *Lucianum*, qui adversariis ca tribuebant, quæ destruere non foret arduum in quibus; id fieri solet quod ait, ὅμοιον αὖ εἶναι τοῖς τῶν παιδίων οἰκοδομήμασιν, ἃ κατασκευάσαντες ἐκεῖνοι ἀσθενῆ, εὐθέως ἀνατρέπουσιν, *simile esse puerorum ædiculis, quas illi infirmas construunt, & protinus subvertunt*, Fingunt nimirum sibi dogmata, non quæ ab adversariis contra quos agunt, admittantur, sed quæ putant facile everti posse, ut sic si veræ victoriæ compotes fieri nequeant, ejus tamen speciem nanciscantur eâque imperitis imponant. Quanquam profecto id de quo nunc agimus commentum ruditer nimis effictum est. Cui enim quæso persuadebunt ullum reperiri

periri mortalium tam ſtolidum, tam ineptum, tam ab omni ratione alienum ut putet aërem in paucula hac ſphæræ cavitate contentum, quæ cavitas ne decimam quidem illius ponderis partem, quod appenditur, poterit capere, iſti ponderi gravitate æqualem eſſe? Eadem ſane opera perſuadebunt omnes illos Helleboro indigere & ad Anticyras ablegandos eſſe. Verum cum hæc figmenta ſupinæ debeantur eorum, quæ hac de re à multis & ſcripta & demonſtrata ſunt, ignorantiæ, illa ipſa ſtatim evaneſcent, ubi quo pacto Aër ſua gravitate hunc effectum præſtet ex primis principiis, quanta poſſim perſpicuitate deduxero, quod agam proxima Diſputatione.

X.

Quod multis non intelligantur eæ demonſtrationes, quibus conficitur firmiſſimam cohæſionem, qua duo hemiſphæria ſolâ cerâ interpoſita ſibi invicem agglutinata, Aëre educto connectuntur, ſoli Aëris gravitati deberi, nullam aliam ob cauſam fieri putem, quam quod leges gravitatis quas inter ſe fluida quævis corpora obſervant ab illis ignorentur; ſi enim exiſtiment eoſdem effectus à gravitate fluidorum corporum ſequi, qui à gravitate fluidorum fiunt, non mirum certe eſt, ſi hic error eos à demonſtrationibus ex legibus fluidorum corporum mechanicis deductis per-

percipiendis avertat : ut itaque rem hanc clare cognoscamus, videamus quæso unam aut alteram legem fluidorum corporum, quæ ad nostrum scopum conferent admodum.

XI.

Prima sit, *In fluido quovis stagnante unamquamque fluidi superficiem horizonti parallelam æqualiter premi.* Altera vero, *Si Superficies quævis fluidi horizonti parallela inæqualiter prematur; partem magis pressam expellere eam quæ premitur minus.* Quæ sane leges ejus sunt evidentiæ, ut eas *Archimedes* supponere sine ulla demonstratione veritus non fuerit. Sic enim ait in libro περὶ τ. ὀχουμένων. ὑποκείσθω τ. ὑγρὸν τοιαύταν φύσιν ἔχον, ὥστε τ. αὐτοῦ μερέων ἐξ ἴσου κειμένων, καὶ συνεχομένων ἐπ' ἀλλήλων, ἔλαττον πιεζομένον ὑπὸ τ. μᾶλλον πιεζομένου ἐκβάλλεσθαι. *Ponatur fluidi eam esse naturam, ut partibus ejus æqualiter jacentibus, & continuatis inter sese, pars minus pressa à magis pressa expellatur.* Hisque iisdem fundamentis usi sunt *Galilæus, Stevinus, Boylæus in hydrostaticis*, uno verbo omnes *rerum Hydraulicarum scriptores.*

XII.

Et sane hujus effati veritas ex fluidorum natura fluit evidentissime. Nonne enim ea horsum proprietas est ut vel minimæ cuivis cedant pressioni? Immittat quis sine ulla vi aut impetu manum in aquam; nonne con-

festim aqua cedit manui, & contra suam, ut vulgo creditur, naturam ascendit? Imo ne ab experientia id ipsum petere solummodo videar, nonne hoc omnium fluidorum commune est ut partibus constent exiguis, à se in vicem separatis, & in quaslibet plagas mobilibus? Nonne & ex eo sequitur sive ab ipsa fluidi natura, sive ab externa causa id fiat, facile unis ejusdem fluidi partibus motum longe diversum imprimi posse, quam aliis? Cùm enim agatur solummodo de separatorum à se invicem & insensilium quorundam propter exiguitatem corpusculorum motu & agitatione; quis non videt hunc illumve motum facile quibusdam fluidi partibus imprimi posse, qui non imprimatur aliis, à prioribus omnino sejunctis avulsisque? Quibus certe consentaneum est, si fluidi quædam superficies stagnet, id est, tota sui mole nec in hanc nec in illam feratur partem, illam ubique locorum necessario æqualiter comprimi oportere. Nam si ponamus, quoddam esse in ea superficie spatium, quod reliquis ipsi æqualibus, & in eadem superficie positis, prematur vehementius, nonne certum est hanc vehementius pressam partem, à reliquis partibus ex natura fluidi separatam, obsequuturam necessario vehementiori pressioni? Si enim hæc perpetua naturæ lex sit, ut causa valentior effectum suum sortiatur & debiliori causæ prævaleat, necesse profecto est, ut pars

hæc

hæc pressa efficacius, aliam minori vi & robore compressam suo expellat loco, sic majori cedat pressioni.

XIII.

Concipiamus aquam quæso in vase stagnantem, supponamusque, si id fieri queat, aliquam superficiei partem à quacunque demum id fiat causa, deorsum premi vehementius quam reliquas ejusdem superficiei & priori æquales partes. Utraque hujus aquæ pars tam ea quæ efficacius quam quæ debilius premitur, deorsum tendit. Utraque tamen simul deorsum ruere non potest. Quid itaque fiet? Manebuntne hæ aquæ partes in eadem superficie? Verum hac ratione causa efficacior non prævalebit debiliori, pressio major æqualis erit minori, quo quid absurdius fingi potest? Quid igitur? Id scilicet, quod res ipsa clamat, ut pars quæ efficacius premitur descendat, assurgatque ea, quæ premitur minus, donec hac ratione aucta hoc ascensu vi istius pressionis, quæ debilior fuit, & debilitatâ ejus efficaciâ quæ fuit valentior, res demum ad æquilibrium reducatur, & in eo consistat. Simili nempe ratione cum duobus hisce, quas in aquæ Superficie imaginamur partibus pressis inæqualiter sese res habet ac cum duabus lancibus ex eadem libra suspensis. Ut enim earum altera non descendet nisi ascendente alterâ, ita in hoc vase stagnantis aquæ, altera ejus pars non labetur deorsum, nisi al-

tera sursum moveatur. Ut autem ea lanx necessario descendit, alteramque assurgere efficit, quæ majori premitur pondere, sic sane & ea pars aquæ, quæ majori efficacia deorsum pellitur, descendit, & per consequens ad ascensum cogit alteram aquæ partem, quæ utpote imbecillior huic alterius partis descensui non est resistendo. Ut denique tum demum statera in æquilibrio hæret, quando in utraque lance eadem est pressio, sic & aquæ Superficies tunc demum in eadem ubique consistet altitudine, quando omnes ejus partes æqualiter pressæ sunt, nec potest idcirco altera alteram ex loco, in quo est, expellere.

XIV.

Hisce autem consequitur, si forte artificio quopiam id effici queat, ut pars quæpiam aquæ depressior existat, pars sublimior, partem illam depressiorem tanta vi versus superiora pelli, quanta est ea, qua partes superiores versus inferiora feruntur. Sumamus cylindrum concavum aëre plenum, altero orificio aperto, altero obturato in aquam mitti, orificio obturato versus inferiora posito, nonne manifestum est si hic tubus cylindriceus, ad 5. pedes infra aquam deprimatur, superiori orificio aperto extra aquam eminente, magna vi, imo omni gravitate istorum 5. pedum ab aqua subjacente versus superiora premi oportere? Quod ipsum certe fieri non posset, nisi aqua proxime inferius tangens orificium & fundum

Tu-

Tubi, omni vi & gravitate lateralis aquæ versus superiora premeretur? Si enim nulla gravitate, pressioneve deorsum rueret aqua, quæ à lateribus est, nec illa aqua quæ fundo subjâcet ulla vi superiora versus deduceretur. Ex quo id notari velim, in fluidis corporibus motum gravitatis quasdam deprimendo fluidi partes alias attollere, eadem vi qua reliquas deprimit, unde conficitur non omnem superiora versus motum gravitatem tanquam causam excludere.

XV.

Ex quibus sequitur non esse quod quispiam imperitior forte cogitet pressionem illam qua in nostram sphæram per orificium inferiori loco apertum irruit aër, *quod hic bene observandum*, forte quis putarit (& revera observandum est, non quod ad gravitatem destruendam quicquam faciat, sed quod observatoris hac in re imperitiam planam reddat & perspicuam) non posse *gravitati adscribi, cum gravia non adscendant sponte, sed descendant*; ut enim manifestum est aquam inferiori Tubi orificio subjacentem, à sola gravitate lateralis Aquæ sursum pelli, & revera si quædam ipsi via per inferius orificium pateat; hac unica de causa ascensuram. Ut etiam constat pondera in bilance posita utrinque gravia esse, & tamen propter majorem ejus quod in una lance est ponderis gravitatem quam ejus quod in altera, alteram descendere. Sic

& eodem jure constare potest aërem isti orificio Sphæræ aperto subjacentem Sphæram invadendo ascendere propter gravitatem pressionemve atque adeo descensum aëris positi à lateribus, Qui idcirco aëris ascensus quæve superiora versus irruptio in Sphæram non minori jure aëris gravitati ascribetur, quam adscribitur gravitati aquæ, quod per inferius Tubi cylindracei irrumpat orificium, vel quod lanx quæ multas sustinet libras ascendat tamen, propter alterius lancis majorem gravitatem.

XVI.

Quæ ut scopo nostro applicentur, concipiamus binos aëris cylindros, quarum latitudines & inter se, & cum ea quæ est nostræ Sphæræ accuratissime æquales ponantur, ab ipsa telluris superficie ad ultimos usque Athmosphæræ limites extensos. Facile autem est percipere unamquanque horum aëriorum cylindrorum superficiem modo horizonti parallela sit, & in æquali altitudine, premi necessario æqualiter, cum æqualem aëris quantitatem & pressionem supra se undiquaque sustineant. Ponamus porro in horum cylindrorum altero suspendi duo hæc sibi invicem cerâ conjuncta hemisphæria, aëre adhucdum referta. Manifestum est, utramque tam internam quam externam hujus Sphæræ superficiem æqualiter ab aëre premi, eo quod internus ille aër æque ac externus condensatus sit.

Neque

XVII.

Neque obſtat, parvula illa aëris quantitas quæ in Sphæra eſt, quæ vix videtur tanta vi premere poſſe internam quanta immenſa aëris externi moles externam premit Sphæræ ſuperficiem. Etenim ſi rem rite conſideremus, nulla pars aëris agit in Sphæram, niſi ea quæ eam tangit proxime; quæ tamen eo agit efficacius, quo à mole ſuperioris aëris validius comprimitur. Unde ſi artificio quopiam fieri poſſet ut aër externe Sphæram ambiens æqualiter ac nunc comprimatur, etſi nullus aër ſuperior eum comprimeret, nonne manifeſtum erit hunc Aërem licet in minori copia, quia tamen æque compreſſus ſupponitur ac ſi omne pondus totius Athmoſphæræ ſuſtineret, æquali vi acturum in ipſam Spheram. Ex quo ſane conficitur non tam aëris quantitatem quam ejuſdem compreſſionem magis minuſque validam ſpectandam eſſe. Hæc autem cum æqualis ſit aëri in Sphera contento, cum eo qui extra Spheram eſt, quid eſt evidentius quem utriuſque vim & actionem in Spheram æqualem eſſe? Cui conſequens eſt hoc in rerum ſtatu ad ſeparationem efficiendam nihil aliud requiri, quam ut parvula ea, quæ per ceram eſt connexionis vis & efficacia ſuperetur vincaturque. Ea enim aëris ſuperficies quæ infra Spheram eſt, æqualiter premitur cum

ſuperficie aëris laterali, niſi quod Sphæræ pondus addat huic cylindro aliquod præpondium.

XVIII.

Verum educto jam aëre, quid quæſo fiet? Externa Sphæræ ſuperficies eandem habebit, quam antea, ab aëre preſſionem; pauxillum enim illud educti aëri hic in cenſum, ſuam ob exiguitatem non venit. Verum interna ſuperficies educto aëre nihil habet quo reſiſtat. Unde quid ſequitur evidentius, quam cum aër immeditate ſubjacens inferiori hemiſphærio à gravitate aëris lateralis ſuperiora verſus feratur, nec quidquam in Sphæra ſit quod huic preſſioni reſiſtere valeat, oportere ſane hoc hemiſphærium ad alterum quod eadem aëris ſuperioris vi & gravitate deorſum premitur comprimi, tota vi & preſſione ſubjacentis aëris, quæ cum tota dependeat ab ea qua Aër lateralis deorſum ruit gravitate; quid eſt certius quam omni hujus gravitatis vi & impetu, hæc hemiſphæria ad ſe invicem compelli?

XIX.

Quod ut clarius intelligatur, in binis noſtris cylindris aëriis, in quorum altero ſuſpenſa hærent duo hemiſphæria, conſideremus eam aëris ſuperficiem quæ immediate tangit inferius hemiſphærium? Nonne altera pars

hujus

hujus superficiei quæ Sphæram non continet sustinet omnem pressionem & vim totius aëris ad ultimos usque Athmosphæræ limites? Altera vero pars in qua Sphera est, nonne ab omni illa pressione redditur immunis? Etenim per eductum aëra hiatus quasi quidam in hoc cylindro efficitur, per quem superioris aëris pressio inferiorem attingere nequit. Ea enim tota in superius hemisphærium terminatur. Quid itaque ex prædictis Hydraulicorum legibus sequitur? cum fluidorum partes magis pressæ, expellant minus pressas, aërem in laterali cylindro & in ea ejus superficie, quæ æqualis est cum aëre Sphæræ subjacente à terra distantia, omni gravitate totius Athmosphæræ pressum expellere ex suo loco superiora versus aërem hemisphærio subjacentem minus pressum, utpote ab Atmosphæræ pondere hoc artificio immunem, idque ea pressio atque adeo id pondus quod sustinet lateralis aër, deorsum ruit. Quæ itaque superiora versus aëris propulsio, ut nulli alii causæ quam aëris ascribenda gravitati, ita & huic soli tribuenda ea firma vis connexionis, quæ in hemisphæriis observatur.

XX.

Quam tamen ut tollamus quid quæso aliud juxta prædictas mechanices leges requiritur, nisi ut efficiamus ut pari pressione cum latera-

laterali deorsum prematur aër Sphæræ subjectus. Quod certe fiet, si appendatur hemisphærio inferiori lanx, eique imponantur tot pondo quot laterali aëris gravitati, ejusque pressioni æquentur. Quo ipso aër in eadem cum Horizonte parallela superficie æqualiter pressus stagnabit, nec superiora nec inferiora versus movebitur. Quod si vel tantillum addatur ponderis, illud cum sustinere aër subjectus jam magis vicino pressus nequeat, necessario eo aëre cedente decidet, & hemisphæria à se invicem avellet.

XXI.

Neque vero ullam aliam hic causam fingi posse patebit evidentissime. Aut enim hæc connexio fiet ab ipsa cera intermedia, aut fiet à materia quæcunque tandem ea sit, quæ in aëris educti succedit locum, aut denique fluet à causa externe ambiente, quæ præter aërem circumjectum potest esse nulla. Ceram nemo, ut opinor, sanus dixerit, utpote quæ eodem ritu vim suam exercet sive plena aëre, sive ab eodem vacua sit Sphæra. Neque in materiam intus in Sphæra contentam facile quis hujus effectus causam conjiciet. Ea enim materia cum per poros ipsius Sphæræ succedat, per eosdem libere moveri, libere fluere potest. Et qua quæso quis ratione concipiat, materiam aëre tenuiorem, fluidiorem, atque adeo etiam leviorem posse tanta soliditate internas ho-

horum hemiſphæriorum partes inter ſe connectere? Quo pacto externa undiquaque preſſio corporum cohæſionem promoveat, facile eſt perceptu, ſed quo pacto id ipſum interne fiat, niſi hamis unciſve partes ſibi implicentur, quos tamen in fluido hocce corpore nemo ſibi imaginetur, me quod attinet nulla ratione intelligo. Quid igitur quæſo reſtat præter externum aërem, qui eam cohæſionem efficere non poteſt. Niſi Hemiſphæria ad ſe invicem comprimendo. Quæ ſane aëris preſſio non ſuſtineret tantum ponderis, quantum abſque avulſione ſuſpenditur, niſi ponderis preſſione & efficacia foret major. Nam quid certius quam eam quæ validior eſt cauſam effectum ſortiri, Aër ſua vi comprimit ad ſe invicem hemiſphæria, pondus appenſum ſua divellit efficacia. Quid itaque? ſi aëris vis ſuperet ponderis efficaciam, conjuncta hærebunt hemiſphęria, ſi vero è contrario pondus appenſum majori impetu avellat quam connectit aër, avellentur neceſſario à ſe invicem hactenus connexa eadem Hemiſphæria.

XXII.

Hæc autem aëris preſſio ſurſum, cum, ut ex pteędictis conſtat, debeatur vehementiori deorſum preſſioni aëris lateralis eam ſane ab aëris gravitate fluere negare poterit nemo.

Quan-

XXIII.

Quanquam eam, quam *præced.disput.* adduxi demonſtrationem ex legibus Mechanicis deductam quam clariſſime evincere exiſtimo firmitatem cohæſionis, quæ in duobus hemiſphæriis aëre educto oritur, aëris preſſioni ejus gravitati reſpondenti deberi: Quanquam certus ſum eum, qui priora intellexerit, & vel tantillum in Mechanicis verſatus fuerit, facile ſuo Marte omnes exceptinculas quæ contra hanc demonſtrationem adferuntur diſcuſſurum, volui tamen hac vice id tædium, quo debilioribus, & nimium forte præjudiciis excæcatis ingeniis inſervirem, in me ſuſcipere, quod ex refutatione ſimilium ineptiarum homini non nimium otioſo neceſſario exoritur.

XXIV.

Duplicem itaque nonnulli exceptionem parant, quarum altera negant *hanc connexionem preſſionem aëris cauſam habere:* altera vero *ſi vel maxime aëris preſſio cauſa ſit connexionis, ex ea tamen male aëris gravitatem concludi* aſſeverant. Prius confirmant demonſtratione, ſi Diis placet, Mathematica, quia cum *in omni motu fiat circulus, neceſſario materia quæpiam ſubtilior ſuccedet in locum aëris, eductuſque aër viciſſim locum, quem ſubtilis materia Sphæram ingreſſa reliquit, occupabit.* Ex quo quid ſequitur? id nimirum *aërem cum ſatis ſpatii in quod ſe recipiat habeat preſſionem*

non

non facere. Bella profectò demonstratio, cujus ut vires & Geometricam ratiocinandi viam quis cognoscat, lubet simillimo exemplo, quodque evidentissime verùm demonstrationis hujus valorem patefaciat eam illustrare.

XXV.

Revocemus igitur nobis in mentem, tubum nostrum, de quo *§. v. præc. diss.* ab altera parte apertum, ab altera clausum, qui in vas quam continens demittatur, concipiamusque primum Tubum hunc concava sui parte aquâ refertum, ita ut aqua ad eandem altitudinem tam internas quam externas Tubi partes cingat; Deinde concipiamus ope sive incurvi siphonis, sive antliæ aquam è tubo evacuari succedente aëre. Huic jam quæso rei applicemus egregiam nostram demonstrationem; *In omni motu fit circulus; In locum itaque aquæ succedit Aër, expulsaque aqua occupat locum, quem aër tubum ingressus reliquit.* Unde sequetur juxta vim prædicti ratiocinii, *aquam cum satis spatii, in quod se recipiat, habeat, pressionem in Tubum non facere, ὅπερ ἔδει δεῖξαι.* Estne ovum ovo similius quam hæc demonstratio illi? Nonne enim ut primum aqua dum & interna & in externa Tubi parte est, nullam sensibilem nobis pressionem facit, nec Tubum sursum magis quam deorsum impellit, cùm altera pressio alteram tollat, interna externam, cui æqui-

æquipollet; ſic & aër tam in interna quam in externa hærens Sphæræ parte effectum nullum exhibet, nec hemiſphæria ad ſe propellit, dum utriuſque preſſionis tam internæ quam externæ vires non ſecus ac illæ aquæ in æquilibrio ſunt? Nonne deinde, ut ſublata ex Tubo aqua ſuccedit aër, aqua ſubtilior eadem ratione ſublato ex Sphæra aëre, ſuccedit materia aëre ſubtilior, utpote quæ Sphæræ poros poteſt pervadere. Nonne denique ut educta ex tubo aqua, occupat locum quem aër derelinquit, eodem ritu eductus ex ſphæra aër eum locum occupat quem deſerit materia ſubtilior, quæ Sphæram ingreditur; Quid igitur; Nonne pari evidentia, qua ſequitur aërem quia qui *ex Sphæra educitur ſat illic ſpatii reperit in quod recedat, Sparam non premere*; Nonne, inquam, eadem evidentia ſequitur aquam, quia ea quæ ex Tubo educitur ſat ſpatii illic reperit quod occupat non premere ipſum Tubum?

XXVI.

Et certe quis non miretur, huic demonſtrationi quæ tam clare, ſi credere fas ſit oſtendit nec Sphæram ab aëre nec Tubum ab aqua premi experientiam repugnare. Qua ſtolidus ego (qui, ut ingenue fatear quod res eſt, ratiocinii hujus ſubtilitatem non aſſequor, aut ſi aſſequar, futilitatem ſimul deprehendo) perſuaſus opinabar, non ſecus ac ille tubus nullam ab aqua preſſionem ſentit,

tit, quando interne æque aquam ac externe habet, ita quoque Sphæram ab aëre non premi, ubi tam ab interna quam ab externa parte æque compressum habet aërem. Eademque stoliditate inductus æque ac demta ex tubo aqua, succedente aëre ipsa aqua multo minus gravi, omni gravitate aquæ premitur versus superiora tubus, credidi, demto aëre, succedenteque materia subtiliori ipso aëre multo minus gravi, (si modo ullius gravitatis sit particeps, quod hic non determino) hemisphærium inferius omni gravitate aëris versus superius propelli. Quod superius cum ab eadem gravitate deorsum pellatur, putavi demens huic hemisphæriorum ad se invicem pressioni cohæsionem hanc deberi.

XXVII.

Verum fallor fortasse, cum eadem experientia ostendat, nullam hic aëris pressionem esse, utpote *quæ ab astantibus non animadvertatur, quod si tamen fieri oporteret præsertim cum eductus aër in totum conclave se exoneret.* Bone Deus! Quid hoc monstri est? Est ne quispiam tam stolidus ac omnis mentis expers, ut sibi persuadeat tantillulum illud aëris quod ex Sphæra educitur, aërem externum ita coarctare ut inde hæc pressio exoriatur? Hoc certe quod educitur ad compressionem aëris nihil facit; pauxillulum enim illud non cum aëre tantum qui in conclavi, sed cum tota aëris massa

massa communicatum quid potest? Unde igitur pressionem sentirent astantes, cum aër evacuata sphæra non coarctetur magis, quam eadem repleta. Deinde tantum abest ut astantes modo undique ab aëre cingantur, eam pressionem possint animadvertere, ut facile sit ostendere eam pressionem sensibilem non reddi, si vel aër multo gravior compressiorve foret. Homo ponatur infra aquas, ita ut ab aqua undique cingatur. Nullam tamen ille ab aqua pressionem sentiet. Estne igitur aqua non gravis? an vero ea ipsa, aëre minus coarctata compressave est? Quorum si neutrum obtineat, quis non videt pressionem aëris procul omni dubio aqua multo minus compressi, multo minus gravis ab astantibus, modo eos undique cingat ambiatque sentiri non posse, si enim aqua gravior compressiorve id non potest, certe nec aër poterit.

XXVIII.

Verum redeamus quæso ad Tubum nostrum qui totam rem explanabit quam clarissime, & in aqua procul omni dubio gravi omnia eadem, quæ in aëre fiunt evenire ostendet. Immittatur ille non in parvulum aliquod vas, sed in totum Oceanum; educatur ex eo aqua, nemo erit, ut opinor, pauxillulo hocce aquæ immensæ aquarum moli addito, qui putabit hinc aut aquam magis comprimi, aut ejus vires notabiliter augeri. Eodem modo nec ille

aër,

aër qui ex parvula Sphæra educitur, & cum universa aëris massa communicatur, ad ejus majorem compressionem, aut augmentum virium quidquam poterit. Supponamus nunc porro hominem quempiam juxta Tubum hunc in aqua natantem aut sub aquis demersum, ille certe ut pressionem aquæ nullam sentit, sic nec Sphæræ nostræ astantes & ab aëre undique cincti, ullam pressionem, sentire queunt, si vel aër centuplo millecuploque foret, densior graviorque. Ex quo patet quam facile sit iis qui à vera ratiocinandi via deflectunt nec Mechanicas leges intelligunt, circa has res inpudendos errores delabi. Si enim ex eo quod astantes pressionem non sentiant, sequatur aërem Sphæram non premere, sequetur sane nec Tubum huncce sursum ab aqua premi, quia is qui juxta natat pressionem non sentit, quo quid absurdius?

XXIX.

Verum ut pateat simul & quam imperite de hisce rebus loquantur, qui aëris hancce pressionem, & gravitatem impugnatam volunt, & quando pressio illa debeat animadverti, age excutiamus hujus effecti manifestam causam. Consideremus hunc in finem bilancem ex æquilibrio suspensam, ita ut utrique lanci mille imponantur pondo. Supponat quis uni lanci manum. Proculdubio nullam pressionem sentiet: non quod illa lanx

non omni suo pondere deorsum ruat, sed quod huic deorsum pressioni obsequi nequeat, quin altera lanx paribus ad descensum viribus pollens assurgat. Qua ratione dum hæ vires sibi invicem impedimento sunt, neutra lancium vel ascendit vel descendit, neutra suppositam manum vel minimum premit. Eadem ratione aquæ aut cujuscunque alterius liquoris quæ in vase stagnat, una pars nequit descendere, quin ex altera parte tantundem aquæ ascendat, quæ cum parium cum priori sit virium, huic descensui obicem ponit, efficitque pressionis æqualitate, ut duæ quælibet aquæ partes ejusdem altitudinis ejusdemque quantitatis suas invicem premendi vires tollant & in æquilibrio sint. Ponatur nunc porro infra hasce aquas corpus quodcunque, id sane descendere nequit ea pressione, qua aqua superior imminet, quia dum descendit tantundem inferioris aquæ, & parium idcirco cum superiore virium ascenderet. Hinc si vel descendat vel ascendat, id non fiet à pressione ipsius aquæ, sed ab excessu gravitatis levitatisve quo aquam illud corpus superat. Cui consequens est, hanc aquæ pressionem cum in æquilibrio sit à manu aut corpore nostro aquis supposito nequaquam animadverti posse. Quæ demonstratio non tantum in aquis locum habet, sed in fluidis quibuscunque corporibus aqua sive levioribus sive gravioribus, sive minus sive magis compressis. Non enim nititur

ea

ea peculari aquæ natura; sed universali lege gravitatis & natura fluidorum corporum.

XXX.

Quod si vero manu, ni lanci ſtateræ in æquilibrio conſtitutæ ſuppoſita, ab altera lance aliquid tollatur ponderis, nonne manifeſtum eſt confeſtim manum preſſionem ex deſcenſu iſtius lancis ſenſuram; eamque preſſionem, quæ ponderis exceſſui reſpondeat? Cum enim detur in illa lance, cui ſuppoſita manus eſt, deſcenſus vis; imo cum ipſa lanx revera deſcenſura ſit, niſi impetum deſcenſus ab exceſſu gravitatis ortum ſuſtineat manus, quid certius quam manum eam preſſionem ſenſuram qua deſcendit lanx & quæ æqualis eſt ponderis exceſſui? Eodem ritu ſi manum applicemus fundo vaſis, nulla illi facta apertura, aut eadem ratione omnibus clauſis applicemus Sphæræ, quâ applicatione nemo ſibi perſuadet omnem aquam aut aërem intermedium tolli, nullam ſentiet preſſionem, cùm aqua, quo fluat non habeat, nec deſcendere atque adeo nec premere queat, niſi tantundem aquæ aſcendat. Sed ſi facta apertura, ea manu obturetur, nonne patet in vaſe referto aquæ, aquam deſcenſuram niſi manus impedimento foret, & in locum aquæ aſcenſurum aërem, virium multo minorum. Unde cum ab una parte aqua manui incumbens deorſum premit manum, ab altera vero parte aër huic

pressioni resistere, aut eam tollere nequeat, quid certius sequitur quam aut descensu aquam aut manum sustinere oportere excessum pressionis, qua aqua majori premit quam aër, hoc est sustinere oportere omnem gravitatem aquæ. Eodem ritu, quamdiu manus orificio Sphæræ clauso imponitur pressionis nullam percipit vim, verum eodem aperto, cum ab una parte aëris pressionem sustineat toti lateralis aëris ad Athmosphæram usque extensi pressioni æqualem, ab altera vero habeat materiam subtiliorem per omnes poros transeuntem, atque ideo nulla pressionis vi agentem quid manifestius quam eo demum in casu, & non aliter juxta leges mechanices manum interiora versus premi posse, & gravitatem aëris animadvertere? Quæ vis pressionis eo major est, quo orificium per quod aër in Sphæram illabitur est majus. Quod cum in nostra Sphæra admodum parvulum sit, nec illa pressio tantæ est efficaciæ, quin facile à manu sustineri queat. Eo vero orificio majori reddito quid fiet? Id nimirum quod in sua *Sphæra 60. aut 70. mensuras Magdeburgicas continente* refert *Amplissimus Vir Otto Guericke, experiment. Magdeburg. l. 3. C. 3. Aperto epistomio aër tanta vi irrumpebat in globum cupreum, ut vel hominem ex opposito stantem quasi ad se rapere videretur. Admoventi os satis eminus, impediebatur respiratio; nec sine periculo quisquam manum su-*

per

per epistomio extendere poterat ne cum vehementia attraheret.

XXXI.

Ut autem nunc porro ad alterum objectionis caput accedamus, quo *si vel maxime aër premat, eam tamen pressionem gravitatem male dici: quia scilicet omnis pressio non est à gravitate.* Quis negat? Sed tamen hanc pressionem gravitatem dicendam esse existimavi semper, quæ oritur ex descensu corporum sublunarium versus centrum telluris. Sic merito eam aquæ vim qua descendendo deorsum aliam aquam minus pressam cogit aut ascendere aut Tubum sæpius nobis memoratum superiora versus premere, gravitatem dici & eam pressionem qua aër lateralis deorsum ruens, aërem Sphæræ orificio subjectum in Sphæram cogit, gravitatem merito vocari censui. Quod si tamen hanc vocem huic pressioni applicare quis nolit, cum eo litem non movebo, modo fateatur, hanc qualemcunque pressionem motui aëris deorsum deberi.

XXX:

Neque hærebo ulterius in iis, quibus objiciunt *aërem æque inferne ac superne premere,* & denique *si hoc à gravitate fieret tantillum aëris qui educitur respondere suo pondere debere iis quæ Sphæræ appenduntur,* tum quia hæc ipsa nil nisi supinam demonstrant rerum mechanicarum

ignorantia tum quia per ea quæ & hac & præcedenti disp. allata sunt, hæc sponte sua corruunt. Ostendimus enim infernam pressionem ex lege gravitatis liquidorum corporum necessario sequi. Demonstravimus illum aërem qui educitur sua gravitate ad rem nihil facere, atque adeo planum fecimus hasce objectiunculas nostræ assertioni nihil officere.

XXXIII.

Qua de re si quis nondum omnem scrupulum animo exegerit, cogitet ille nostram Sphæram aëre plenam in aquas demitti, orificio versus inferiora posito, Nonne si modo in altera parte apertio sit per quam aër possit elabi, statim aqua ascendet, & Sphæram occupabit? nonne idem fiet si orificium versus latera aut versus inferiora aperiatur? Quid igitur? Aquane non est gravis, quia æque inferne ac superne irruit? An vero ea irruptio non debetur gravitati, licet sequatur ex legibus gravitatis quas fluida quævis corpora observant? Quæ duo si absurda sint ubi de aqua agitur, si aqua licet gravis æque inferne superne ac versus latera premit Sphæram, quis non videt meram imperitiam esse, ex eo quod aër tam superne quam inferne premat Sphæram & in eam apertam irruat concludere velle aut aërem non esse gravem, aut hanc pressionem non ascribendam gravitati.

Nec

XXXIV.

Nec est quod quis asserat, ubi Sphæram in aquam conjicio me exigere aperturam in superiori Sphæræ parte, per quam aër elabatur, quod tamen nostro in casu in Sphæra nullum est. Nihil enim est perceptu facilius, quam aquam Sphæram ingredi non posse nisi aërem ex Sphæra expellat, qui cum per poros Sphæræ propter eorum exiguitatem transire nequeat, quid clarius quam aperturam requiri, per quam elabatur? Hæc autem nostro in casu necessaria non est, cum pori Sphæræ, ut materiæ subtiliori facilem ingressum educto aëre, sic ex eadem, aëre Sphæræ rursus reddito facilem egressum præbeant. Hoc autem orificium quod exigimus, nihil aliud ad rem facere, quam ut transitum det aëri, qui aquæ cedit irruenti, vel ex eo manifestum est, quod non ideo assurgat aqua quia aër abit, sed ideo expellitur aër, quia ascendit aqua. Cur autem ille ascendit? Quia lateralis aqua non aërem, sed aquam aëre graviorem supra se habens, atque ideo majori vi pressa descendit, sicque eam quæ orificio subjicitur ascendere & Spheræ cavitatem occupare cogit, idque ea vi ac impetu, quæ respondet lateralis aquæ gravitati. Non enim ulterius ingredietur Sphæram aqua, quam ad eandem cum externa aqua altitudinem, quæ quo major est eo majori & vi & quantitate

irruet aër. Quæ sane omnia facile nostro negotio applicare est, ita ut operæ pretium non existimem hisce diutius inhærere. Et tædet sane plura hac de re scripsisse, vereorque merito ne peritioribus gravis sim, quod hisce quibus nescio certe an quidpiam ineptius imperitiusque excogitari queat, refutandis tantum operæ posuerim. A quibus facti mei id circo culpam deprecor, certus ab iis in posterum manus abstinere. Ut enim ingenue dicam quod res est; eorum qui sese similibus ineptiis capi patiuntur, judicia nihil moror.

XXXV.

Aërem *grauem* esse, hujusque suæ affectionis in firmissima illa binorum Hemisphæriorum solo cera conclusorum cohæsione effecta ostendere, dubitabit, opinor, nemo, qui ea quæ in superioribus à me disputata sunt, plane intellexerit. Quam ob causam hoc argumentum ulterius mihi prosequendum non ducerem, nisi vererer ne inveteratum illud multis à sæculis *Suctionis* & *Vacui fugæ* præjudicium eam haberet apud nonnullos efficaciam, ut vel firmissimis demonstrationibus fidem detraheret. Neque vero me absque causa hoc in metu versari, persuadebit sibi quispiam, si quantum polleant præjudicia, quantasque tenebras animo offundat, probe perceperit. Quod vel ex hac re elucere poterit; Nam cum nihil facilius sit, si paululum modo ad ipsam ratio-

nem

nem attendamus, quam animadvertere, nullam *suctionem* nullamve *Vacui fugam* in tota rerum universitate concipi, nedum reperiri posse, ita tamen hæc notio vulgatissima plerorumque non ex vulgo tantum, sed ex præstantissimis Philosophis, imo totius illius celebratissimæ Philosophorum sectæ, quæ *Peripateticorum* gaudet appellatione, mentes occupavit, ut innumerabilium effectuum causas huic *Suctioni* & *Vacui fugæ* ascribant, hanc ut *Chimæram* frequentissime & in ore & in animo habeant, eaque ad hujus de qua agimus cohæsionis explicatione utantur, quin imo in ea sibi ita placeant, ut gloriari non dubitent vel ex hoc solo exemplo patere, quantum *Peripatetica Philosophandi ratio* præ *mechanicâ* excellat.

XXXVI.

Quamobrem non omnino abs re fore arbitratus sum, si figmentum hocce, quam nullius valoris forte, patefacerem, idque demonstrando primum ipsa ex Natura rei, atque adeo *à priori*, ut loquuntur, omnem *suctionem* ut & *Vacui fugam* naturæ corporeæ, ejusque proprietatibus plane repugnare. Deinde ostendo, si vel maxime *Vacui fuga*, cui *Suctionis* negotium affine est, in rerum natura daretur, hoc tamen Hemisphæriorum casu eam nihil posse.

XXXVII.

Quæ ut certa via & ratione deducantur, explanandum primum eſt quamnam habeamus *Suctionis* notionem, & quonam illa modo à *Pulſione* diſtet. Vulgaris ea eſt opinio, duo dari motus genera, *Pulſionem*, *Attractionemque*, cujus ſpecies quædam ſit *Suctio*. *Pulſionem* vocant, ubi corpus, quod tanquam cauſa motus in alio corpore ſpectatur, vel quieſcit, dum alterum quod impellere dicitur, ab eo recedit, vel movetur ad motum concitat id corpus, cui ſuo in itinere occurit. Ubi vero ipſum corpus, quod cauſa motus in alio corpore ſupponitur, vel quieſcit, alio illo corpore ad ipſum accedente, vel præcedit altero illo corpore quod movere concipitur. conſequente, omnes *Attractionem* vocabunt. Præter quas duas motus ſpecies nullam aliam dari poſſe manifeſtiſſimum eſt attendenti. Prioris *pulſionis* exemplum eſt, in Magnete, qui licet ad ſenſum certe quieſcat, alium tamen Magnetem ipſum ſimilibus polis ſpectantem à ſe abigit, propellitque; ut in eodem Magnete, cum ferrum attrahere & ad ſe allicere dicitur prioris *attractionis* exemplum eſt manifeſtum. Poſterior vero *pulſionis* ſpecies ſpectatur infinitis in caſibus, ita ut exempla adducere neceſſum non ſit. *Attractiones* vero primario patent in Antliis, in quibus embolo, qui motus aquæ cenſetur cauſa, adducto ſequitur pone ipſa aqua.

Qui-

XXXVIII.

Quibus de rebus quid censendum sit, ut constet, considerari primum velim nullum corpus à semet ipso moveri. Nam cum in corporis natura motus non involvatur, cumque quodlibet corpus, cujuscunque figuræ aut magnitudinis absque motu concipere valeam, quid certius quam ex nullius corporis natura motum fluere? Si enim ullum corpus sit, quod causa sit sui motus, nonne ut effectum causam, sic motus hujusce corporis naturam sequeretur necessario? Cui rei consequens est illud corpus in perpetuum motum iri, nec sine motu concipi posse. Ut enim nulla res sine sua natura, aut esse aut omnino cogitari potest; sic certe nec corpus, si ejus naturam sequatur, eamque ideo necessario comitetur motus, sine illo motu aut esse, aut percipi posset. Quæ, cum de corpore absurdissima sint, patet sane de natura corporis motum non esse, sed omnem, qui inest corpori ab alio, hoc est, à causa externa esse.

XXXIX.

Dum itaque nullum corpus movetur à semet ipso, patet causam motus qui in uno est corpore necessario in alio corpore quærendam esse. An enim & quo pacto res incorporales motum dare possint inquirere hujus loci non est, cum de motibus solummodo agamus

mus corporeis. Ex quo ſequitur, id quod movet, neceſſario quoque moveri. Nemo enim comprehendet, ut opinor, corpus quieſcens aliud impellere, movereque ulla poſſe ratione. Etenim aut diſtabit corpus quieſcens ab eo, quod in motum concitat aut continget proxime. Prius certe non fiet, quia *nulla actio in diſtans*, ut vulgatum & certum habet axioma, *dari poteſt*. Neque poſterius; Etſi enim contingat proxime, cum tamen ſua quiete in id non agat, non certe movebit. Nam quid certius, quam eodem ritu ac motus cauſa eſt omnis in corporibus mutationis, ita quietem cauſam eſſe cur corpora in eodem ſtatu perſeverent. Ex quo illud conficitur priores ſpecies tum *attractionis* tum *pulſionis, in quibus corpus* quieſcens aliud vel ad ſe allicit vel à ſe propellit, manifeſtæ repugnare rationi.

X L.

Poſteriorem vero quod ſpectat *attractionis* ſpeciem ea facillima intellectu eſt, & revera à *pulſione* non differt, ſi duo corpora, quorum alterum alterum trahere & tractione ad motum concitare dicitur, vinculo quopiam inter ſe connexa ſint. Nam quid clarius, quam ſi catenula duo corpora inter ſe vincta conſideres, non poſſe alterum propelli, quin ea ipſa propulſione moveatur alterum? Quid præterea manifeſtius quam hanc *attractionem* à *Pulſu* non differre? Ut enim hic fiat motus neceſſe, ut alterum impellatur, idque ea

effica-

efficacia, qua utrumque impelli & moveri possit. Hanc speciem attractionis si defensam velint, facile patior, sed alteram illam, quæ proprie *Suctio* appellatur, qua corpus quod movetur sequitur corpus movens, quicum nullo vinculo, nullaque communione conjunctum est, rerum naturam nullomodo pati firmiter assevero.

XLI.

Neque difficilis est demonstratio, si consideremus nullum corpus aliud movere posse, nisi cum eo partem quandam sui, quem habet, motus communicet, neque posse cum altero motus sui communicare partem, quin tantundem ei decedat. Si enim corpus quod habeat 10. gradus motus alterum moveat, cum nulla causa sit, quæ motum augeat, manifestum est eosdem 10. gradus permanere, & cum antea uni deberentur corpori, nunc duobus illis impartiri, atque adeo quantum alteri accedit, motus, tantundem priori decedere. Quæ decessio cum mutationem inducat corpori moventi, certe non fiet nisi externum corpus moventis statum & conditionem immutet, hoc est, ei statui, conditionique obicem ponat. Unde sequitur nullam omnino corpus aliud movere quod sine moventis mutatione fiere nequit, quin id quod movetur moventis aut motui aut determinationi impedimento sit. Si enim remo-

remora nulla ſit quominus in ſuo ſtatu ſuoque in motu progrediatur, certe ex ſtatuta jam regula, qua nulla mutatio à ſe fit, manebit ſuo in ſtatu, nec quidquam ei de ſuo motu decedet ac proinde aliud non movebit. Cui ſi addamus nullum corpus alterius aut motui aut determinationi impedimento eſſe, niſi ſitum ſit in eadem linea per quam, & eaſdem partes verſus quas corpus fertur, non video quid demonſtrationi deſit. Hoc autem ipſo quid evidentius? Eritne quiſpiam, qui ſibi perſuadeat id corpus quod vel pone eſt vel verſus latera, extra viam ejus quod movetur, impedimento fore ejus aut motui aut determinationi? Eadem certe facilitate ſibi quiſpiam perſuadebit globum qui ex tormento orientem verſus exploditur, ſiſti in ſuo motu poſſe à mœnibus quæ occidentem verſus adeoque à tergo ſunt, quo nihil abſurdius. Hinc cum nullum corpus alterum moveat niſi quod ſibi remoræ ſit, nullum vero alterius motui obſiſtere queat, ſi extra viam ſui motus, hoc eſt, vel à tergo vel à lateribus ſit, quid aliud ſequitur, quam illud corpus quod à tergo eſt ab eo quod præcedit, nulla ratione motum iri? ſive, quid aliud ſequitur, quam corpora naturalia nullam omnino aut *ſuctionem* aut *attractionem* agnoſcere.

Suctio-

XLIII.

Suctione autem *Attractioneque* hoc modo everſis corruit ſimul *vacui fuga* quæ *Suctione* tanquam fundamento nititur. In qua confutanda primum id urgebo obiter, hanc vacui fugam effectum dicere non cauſam, niſi corpora naturalia prædita eſſe velint conſilio & ratione. Quid enim quæſo ſibi vult, aquam in antliis aſcendere propter *metum & fugam vacui*, niſi aqua percipiat ſpatium, niſi aſcendat inane fore, hocque aut ſibi aut univerſo maximam creaturum noxam. Aut enim fuga hæc denotat motum, qui fit ex conſilio & ratione, ſicque ea utuntur corpora, quæ aut fugere aut fugare dicuntur, aut tantum denotat motum aquæ ſine conſilio, ſicque effectum dicit, non cauſam. Quæritur cur aſcendat aqua, quia fugit, ne detur vacuum. Hoc itaque fugere, aut eſt moveri propter eum finem, quem bonum eſſe novit, quod quid eſt quam ratione uti? aut eſt tantum moveri verſus ſuperiora, eoque motu omne inane ſpatium excludere; quod nihil aliud eſt, quam aſcendit aqua, quia ſuperiora verſus fertur; quæ egregia prorſus eſt phænomenum explicandorum ratio. Deinde ſi vel maxime ipſis demus conſilio quodam duci aquam hoc in aſcenſu, & publicum bonum privato anteponere, (Videntur enim hac in parte, non tam imitari, quam ſuperare velle mythographorum fabellas, qui beſtias ſolummodo inducunt loquen-

tes,

tes, cum nostri ipsa etiam corpora inanimata supponant ratiocinantia) nihil tamen hoc ipso absurdo dato exponitur. Homo quispiam in medio hostium constitutus, eorumque sive numero sive valore perterritus fugit; dici id potest, sed idem si de statua aut alia quavis re inanimata diceres, ut nostri de aqua, nonne temet ipsum ludibrio exponeres? Verum detur hoc, fugit Aqua Vacuum, hostem vel suum vel rerum universitatis; Verum tamen ut ille homo qui fugit, certe non fugeret, si vel paralyticus foret, vel cruribus careret aut non haberet musculos rite præparatos, spiritus debito modo influentes, omnia denique illa organa quæ ad hanc fugam requiruntur, & ex quibus tanquam ex efficientibus causis fuga hæc sequitur necessario, ita certe aqua in antlia, licet habeat maximam propensionem ut ascendat, & cupiditatem fugiendi Vacuum vehementissimam nec ascendet profecto, nisi habeat organa per quæ hanc suam fugam instituat, & quæ veræ hujus motionis sint causæ. Quæ dum non afferunt, quod tamen debebant, de iis enim primario quæritur, effugium tantum in hoc metu quærunt & merum ignorantiæ azylum.

XLIII.

Ne autem longior sim huic rei deducendæ non immorabor diutius ut nec in eo ero; ut ostendam nullum inane spatium concipi posse, atque

atque adeo inanem esse eum metum si quis sit idque ex eo, quod in eo spatio detur extensio, detur longitudo, latitudo & profunditas, quæ cum non sint nihil, manifeste arguunt illic rem extensam longam, latam, & profundam, hoc est, corpus reperiri. Licet enim existimem eam rationem manifestæ & Mathematicæ esse veritatis, prætermittam tamen, quia alia occasione eam deduxi luculentius: Id tantum notabo, eos qui hanc *Vacui fugam* propugnant aut statuere inane spatium reperiri naturalibus de causis, aut non reperiri. Si prius, non est certe quod natura sibi de vacuo metuat, cum id ipsum producat, efficiatque: sin posterius, multo magis ridiculus est Naturæ hic terror cum nullum unquam Vacui possit esse periculum, si causæ naturales id nequeant producere. Deinde si existiment Vacuum quidem naturaliter nullum dari, posse tamen dari, revera pugnantia loquuntur, & veræ ratiocinandi viæ plane contraria. Nullum enim vacuum naturaliter dari cum asserunt, aut id certis argumentis ducti asseverant, aut temere illi assensum præbent, quo nihil turpius Philosopho. Si vero certis argumentis ducantur, aut ea hauserunt experientia, quod fieri non potest, cum ea singularium ex quibus nullum universale effatum potest cognosci; Et quæ sane experientia probabit, nec in cœlorum vastissimis spatiis, nec in telluris profundissimis penetralibus

quidpiam inanis reperiri. Aut quod unicum ſupereſt, rem percipere ratione. Quod ſi ſit neceſſe eſt ut id ſequatur neceſſario aut ex natura corporis, aut ex natura univerſi. Quo poſito ſane Vacuum non tantum non datur, ſed certe nec dari poteſt, cum ea, quæ naturam rei ſequuntur à re abeſſe nequeant. Poſtremo id quæſo conſiderent, nunquam ulla vi ſpatium inane produci poſſe, ſi unquam conſtituant omnia corporibus fuiſſe plena. Etenim cum nulla penetratio corporum queat dari, ſi omnia hoc tempore plena ſunt ſemper plena ſervabuntur. Si enim ſitum hoc corpus mutet cum id fieri nequeat niſi aliud expellendo, ſequetur illa corpora expulſa neceſſario id ſpatium quod alter dereliquit rurſus repletura. Imo ſupponamus ſi ita velint vacuum aliquod produci, quod conficiat ex gr. decimam partem totius: Nonne itaque illa corpora quæ antea replebant totum ſpatium, nunc vacuo illo producto replebunt tantum $\frac{9}{10}$ iſtius ſpatii, atque adeo ſe ipſis erunt minora? Simili modo, ſi ſupponatur aliquod inane nunquam poterit tolli. Ut enim tollatur deberent corpora quæ eſſent æqualia $\frac{9}{10}$ ex gr. ipſius ſpatii, fieri æqualia toti, atque adeo ſe ipſis majora. Quo nihil à ratione alienius fingi poteſt. Si itaque vacuo unquam dato nunquam poſſit evitari aut non dato, nunquam poſſit confici, quid eſt abſur-

dius

dius, quam Sapientissimam prudentissimamque, ut fingunt, Naturam id insipienter satis vel metuere, quod fieri nequit, vel evitare conari, quod evitari nullo modo potest.

XLIV.

Quæ ut globo nostro, quod alterum caput est; breviter applicentur, manifestum certe est si nulla detur *suctio*, nulla *Vacui fuga*, nec ad hæc tanquam hujus effecti causas respiciendum esse. Deinde & id liquet, si vel *fuga vacui* concedatur, explicandum tamen esse, quibus organis, instrumentisque id ipsum efficiat *Natura*. In quo dum hærent nihil profecto agunt. Denique liberaliter agamus cum illis, concedamus omnia quæ volunt, videamusque an hoc in casu satis convenienter suæ ratiocinentur Hypothesi. *Metus Vacui* in causa est hujus effecti, ergo necesse certe est, ut aliquod periculum vacui detur, ne velint suam illam Naturam turpiter Panico terrore transversam agi. Ex quo autem illud periculum? Certe non nisi ex arcta Hemisphæriorum conclusione. Quid itaque aget Natura si recte sibi consulere velit? Concluderne Hemisphæria? Nihil minus: Sic enim procuraret id quod summopere evitatum vult. Quid itaque? Avelleret sane, si saperet, ea à se; Sic enim certum est nullum inanis spatii fore vel minimum periculum. Quod cum non faciat, nonne manifeste sequitur sese hisce Philosophorum ratiunculis non astringere rerum naturam.

XLV.

Deinde illud ſpatium quod eſt intra globum aut inane eſt,ſicque ut dixi hemiſphæriorun avulſionem, qua illud tolli poſſet procurare oporteret Naturam, aut eſt corpore aliquo plenum, quo ipſo nullum eſt vacui periculum, niſi forte in ipſa avulſione. Quæ ſi poſſit fieri abſque vacuo ſtultum rurſus eſt, id metuere; ſin vero abſque eo fieri nequeat ipſa Natura ſibimet ipſi ſuis viribus, ſua efficacia id producet, quod tamen omnibus viribus evitatum vult. Pondera etenim, quæ hemiſphæria avellunt, ſua naturali agunt gravitate, Naturæ viribus deorſum pelluntur, atque adeo quidquid etiam producunt ſive boni ſive mali, Naturæ, ejuſque viribus merito aſcribitur. Eſtne itaque Natura ſibi ipſi contraria? Altera parte ne vacuum fiat, ut volunt, Hemiſphæria connectit, altera ſuis viribus avellendo Hemiſphæria id agit ut vacuum, ſi qua ex ea avulſione ſequatur, producatur neceſſario.

XLVI.

Plura quod facile poſſem hac vice non addam, ne in re plana apertaque ſollicitus nimis eſſe videar. Suffecerit enim oſtendiſſe ex ipſa corporis Natura, Suctione nullam rem peragi Demonſtraſſe ſive putemus inane ſpatium dari ſive minus, id Naturam jure

re non metuere, cum in priori casu id Naturæ rerum conveniat, in posteriori produci nequeat; Planum denique fecisse, si vera forent omnia quæ assumunt longe aliud præstare nostro in casu Naturam oportere, quam quod facit, atque adeo aut delirare eam si eorum ratio à qua deflectit vera sit, aut eos suis in ratiocininiis à Naturæ tramite aberrare. Quod patefacere hac in Disputatione mihi erat propositum.

XLVII.

Hactenus in eo fui primum, ut ex binorum hemisphæriorum sola cera conjunctorum arctissima, quæque educto aëre sine magno appenso pondere solvi negat, cohæsione ostenderem notabilem aëris tellurem nostram ambientis gravitatem? Deinde, ut simul patefacerem objectiones contra hanc opionionem proprositas, meram Mechanices prodere imperitiam, imo unici deberi ignorationi ejus viæ, qua hanc cohæsionem à gravitate aëris fieri juxta certas & necessarias Mechanices leges demonstrant illi, qui eam rem propugnant. Denique ut *Suctionem, vacui fugam*, similiaque *Peripateticorum* figmenta, quibus ad similium Phænomenum explicationem frequentissime utuntur, rerum naturæ rectæque rationi quam clarissime repugnare, imo si vel omnia ipsis dentur, quæ assumunt, mera ignorantiæ asyla esse, quam certissime evincerem,

cerem. Neque deessent multa id genus experimenta, quibus eadem illa gavitas luce meridiana redderetur clarior, quæ tamen ne nimia forte prolixitate tædio sim, proponere supersedeo. Unicum enim, quod jam excutere animus est, sufficiet ut opinor, ad hanc rem ita manifestandam, ut ne stupidissimo cuiquam mortalium dubia amplius esse queat Aëris gravitas. Eam enim exhibebo vobis ad trutinam & libram ita expensam, ut nullus ulli subterfugio relinquatur locus.

XLVIII.

Hoc autem experimentum, quod ante annum & quod excedit publice ostendi, eam ob causam propono lubentius, quia non tantum in genere gravem Aërem demonstrat, sed & *data cujuscunque massæ aëreæ certam gravitatem & definitum pondus determinat*. Qua in re usus sum bilance accurata, quæ etiam si vel 25. aut 30. &c. lb utrique imponerentur lanci, grano uno alterove addito demtove, in hanc illamve partem manifeste propenderet. Nisi enim exactis utamur bilancibus frusta certe erimus in examine tantilli ponderis, quod exhibet nobis Aër. Hisce itaque exploravi pondus binorum hemisphæriorum cera occlusorum, idque aëre nondum educto, ut nimirum si inter hocce sphæræ pondus aëre repletæ, & ejusdem aëre vel in totum, vel maxima ex parte

vacuæ

vacuæ diſcrimen quoddam animadverteretur, certo conſtaret id aëri educto deberi. Sphæræ itaque aëre refertæ pondus fuit lb VII. ℥i. ʒij. gr. XLVIII. Hinc nulla omnino re ſive addita ſive demta, ope Antliæ Pneumaticæ aërem eduxi, occluſamque, ut ante, Sphæram impoſui uni lanci, dum alteri adderetur idem pondus, quod ſphæræ aëre refertæ æquiponderare exploraveram. Profecto ſi nullum Aër obtineat pondus neceſſe foret ut rebus ita conſtitutis in æquilibrio hæreret bilanx. Nihil enim ſphæræ deceſſerat præter Aërem quem ponderis expertem volunt. Sed quid factum? Lanx illa, quæ pondus continebat, deprimi, illa vero, quæ ſphæram, attolli cœpit, manifeſto indicio, cum altera lanx non facta eſſet gravior, alteram demto aëre factam eſſe leviorum. Aëremque idcirco gravitatis eſſe participem Neque vero ad æquilibrium reduci res potuit, niſi demta parte ponderis, quod in altera lance continebatur, Et demere quidem oportuit ʒi. gr. XVII. Hujus quippe ſphæræ aëre tantum non prorſus vacuæ pondus exploratum fuit in eadem bilance lb VII. ℥I. ʒI. gr. XXXI. Differentia itaque eſt, ut dixi, ʒi. gr. XVII. quod certe pondus ſatis notabile eſt, ſi pauculam illam Aëris quantitatem ſpectes, quæ in ſphæra, cujux diameter vix VIII. digitorum eſt, contineri poteſt. Tota enim hæc ſphæræ cavitas, ſi eam perfecte rotundam

& penitus aëre exinanitam, vix accedit ad sextam pedis cubici partem, ut notum est Geometris.

XLIX.

Qua ex re ut sane Aëris gravitas constat manifestissime, ita nec minus clare liquet, si tantillula Aëris pars, quæ sextam pedis cubici partem non æquat, ejus sit ponderis, quod ℥i excedat, mirum nequaquam esse cylindrum aëreum, cujus basis sit diametri digitorum VIII. circiter à nobis ad supremum usque Athmosphæræ, per multa milliaria extensum premere corpora hæc inferiora eo pondere quod 600. aut 700. ℔ excedat, Quicquid autem hujus rei sit, de qua ante egimus, hoc certe, nisi fallor, efficiet hoc experimentum, ut nemo futurus sit, nisi qui & rationi & sensibus tepugnare velit, qui Aërem utpote alterum ex levibus elementis, ut vulgata Peripateticorum fert opinio, levem statuat, huncque superiora petere affirmet, cum planum factum sit, hanc vim, qua deorsum aër premitur, quam nemo Gravitatem dicere dubitabit, vel statera expendi posse.

L.

Ut autem nunc porro certam Aëris in data quantitate gravitatem possem discernere, eandem hancce sphæram aëre, ut dixi, tan-

tum non vacuam immisi in aquam, ut orificium, quod aperiri claudive poterat, sub aquis foret. Quo in statu aperto orificio aqua magna vi irruit in cavitatem sphæræ, eamque non quidem totam, tantillum enim aëris necessario relinquendum fuit, sed partem, quam aëre orbaveram, occupavit. Id autem spatium ab aqua occupatum esse ex variis liquet indiciis. Primum enim ipsa ratio docet, eosque ascendere oportere aquam, quamdiu illa quæ extra orificium Sphæræ est, ab aëre externo majori premitur vi, quam illa pars aquæ, quæ sub orificio est, quæque non premitur nisi ab illo qui intra Sphæram continetur, aëre propter longe maximam exhaustam partem admodum dilatato, sicque multo minori vi premente: Quæ inæqualitas pressionis non penitus tolletur nisi ubi Aër intra sphæram ad eandem cum Aëre externo consistentiam redactus fuerit, hoc est, nisi ubi aqua tenet omne illud spatium, quod antea aër exhaustus occupaverat. Deinde vel experientia idem evincet in vasis vitreis. Illa enim ostendet semel mota, adeoque parte quadam aëris exhausta, si orificium vasis immergatur aquæ, aperiaturque, aquam ascendere & penetrare vas vitreum, sed solummode ad id usque spatium, ex quo demtus fuit Aër. Tum enim omnis cessabit aquæ ascensus. Qui reiterabitur, si nova facta aëris exhaustione, orificium rursus aquæ indatur, aperiaturque. Ita

enim ſenſim pro modulo exhauſtionis, aqua vas penetrabit, idque tandem pluribus factis aëris exhauſtionibus tantum non totum explebit. Qua via præter plures alias faciliores commodioreſque, cognoſci poteſt quantum Aëris ex vaſe aliquo demtum ſit. Tantum quippe demtum erit, quantum ſpatii Aqua occupabit. Ex quibus itaque conficitur Aquam ſphæram noſtram penetrantem, occupaturam exacte id ſpatium, quod antea occupabat Aër; quod idem dignoſcitur ex eo, quod demta ex aqua ſphæra aperto orificio nullus ſibilus penetrantis anidmadvertatur Aëris. Si enim pars quædam iſtius ſpatii, quod tennuerat aër, aqua foret vacua neceſſario ſequeretur, ut aër verſus interiora per anguſtiam orificii penetrans ſuo motu ſibilum excitaret qui nunquam deeſſe ſolet, ſi ſphæra ante aquæ ceſſantem aſcenſum, hoc eſt, ante omne illud ſpatium Aëre vacuum occupatum ab aqua. extra aquas aëri exponeretur Qui itaque cum nullus hic adfuerit, certum erit omne hocce ſpatium ab aqua occupatum fuiſſe.

LI.

Qua re cognita omnem madorem ab externa ſphæræ ſuperficie ſollicite abſtergi curavi, ne illa ullum ſphæræ pondus adderet. Hinc exploravi rurſus pondus ſphæræ aqua jam refertæ, quod fuit lb. XVI. ℥. XII. ʒ. VII.

gr.

gr. xiv. Ex qua ſane obſervatione non arduum eſt determinare, quam gravitatem habuerit eo tempore pes cubicus Aëreus circa Telluris ſuperficiem:

LII.

Etenim pondus ipſius ſphæræ aëre admiſſo repertum fuit lb. vii, ℥i, ʒii, gr. xlviii, eodem exhauſto. lb. vii. ℥i, ʒi. gr. xxxi. Aër itaque eductus fuit gravitate ʒi, gr. xvii. Idem autem illud ſpatium, quod aër ille replevit, poſtmodum occupavit Aqua, deditque pondus ut dixi, lb. xvi. ℥xii. ʒvii. gr. xiv. A quo ſi demas pondus ſolius ſphæræ lb. vii, ℥i, ʒi, gr. xxxi, reſtabit pondus aquæ, quod aëris educti occupavit locum lb. ix, ℥xi, ʒv, gr. xliii. Ex quibus cum conſtet, gravitas Aëris & aquæ æqualium maſſarum, utpote idem ſpatium occupantium, facile certe erit inter gravitatem Aëris & Aquæ comparationem inſtituere, Aquæ quippe hujus gravitas eſt gr. 74743, Aëris vero gr. 77. ut ex ſequenti liquet calculo

pondus Aquæ lb. 9, ℥, 11, ʒ, 5, gr. 43.	pondus Aëris ʒ 1, gr. 17.
16	60
℥ 155. ʒ 5, gr. 43.	gr. 77.
8	
ʒ 1245. gr. 43.	
60	
gr. 74743.	

Un-

Unde ſequitur pondus Aquæ ad pondus Aëris ejuſdem molis eſſe ut 74743 ad 77 ſive ut $970 \frac{53}{77}$ ad 1.

5
3 | 979

Qui quidem calculus evincit gravitatem aquæ, quam tantopere deprædicant aëris gravitate nondum millies in æqualibus maſſis majorem eſſe.

LIII.

Neque hinc arduum erit certæ aëris molis pedis ex c. cubici pondis exhibere. Dum enim experientia conſtat pedis cubici aquei pondus eſſe 64 circiter librarum, calculus facile docebit quantæ gravitatis futurus ſit aëris cubicus; ut enim ſe habent 970. ad 1. ita 64. ℔. ſive potius ita ℥ 1024, gravitas pedis cubici ad pondus pedis cubici aërei, quod itaque neceſſario erit ℥ 1, $4\frac{27}{83}$ ſive ℥ $1\frac{1}{18}$

5
1024 | $1\frac{54}{970}$ aut $1\frac{27}{485}$
970

LIV.

Hæc itaque fuit aëris gravitas circa Tellurem eo quo experimentum feci tempore. Quæ addo eam ob cauſam quia Athmoſphæræ gra-

vi-

vitas atque ideo etiam Aëris compressio vel major vel minor est, prout vel in terræ cavitatibus profundius descendimus vel in montium cacumininibus altius assurgimus. Deinde quia eadem illa Athmosphæra, atque ideo & Aër ejus gravitatem sequens pro diversis tempestatibus, nunc gravior nunc levior est, ut ex *Barometris*, quæ Mercurio suspenso Aëris gravitati æquiponderant, liquere potest. Nonnunquam enim in illis descendit Mercurius si pondus Athmosphęræ fiat minus, nonuunquam ascendit, si pondus aëris fiat majus. Quæ tamen differentia gravitatis licet in tota Athmosphæræ massa satis sit notabilis, in ea tamen quantitate pedis cubici, de cujus gravitate determinata hic loquimur, considerari vix meretur. Id etenim observatum est maximam altitudinis, ut *Wallisius* refert, differentiam fuisse digitorum atque adeo vix confecisse circiter $\frac{1}{15}$ totius gravitatis. Ex quo sequeretur si ad illas minutias attendere velimus, maximam differentiam gravitatis, quæ intercedit inter Aërem levissimum, & gravissimum in pede cubico fore circiter drachmæ dimidiæ. Hæc enim unciæ quintam decimam circiter conficit partem.

LV.

Ex quibus omnibus, ne longior sim, manifestissime confici existimem id quod demonstrandum mihi proposueram, *Aërem gravem esse*, ita ut plura, quod facile possim, in eandem rem

ex-

experimenta addere opus non censeam. Aut enim hæc suffecerint, aut quod sufficiat erit nihil. Obiter autem id solummodo monebo utilitatem hanc cognitionem in variorum explicatione phænomenûm habere maximam. In omni enim Suctionum Attractionumve quod vocant genere, in Antliis & sexcentis similibus hæc gravitas Aëris tantum potest, ut ea admissa illa omnia facillime, ea negata, nulla ratione explicari queant. Quis enim quæso non percipiat aquam adducto embolo in Antliis necessario ascensuram, si concipiat Aquam extra Antliæ tubum premi ab omni aëris imminentis gravitate, eam vero quæ intra tubum est, cum nullum Aëris inter se & embolum positi pressionem habeat, exteriori illi pressioni necessario cessuram? Quis non animadvertat ascensum illum Aquæ necessario terminatum iri, ubi ipsa Aquæ intra tubum Ascendentis gravitas atque adeo etiam ejus pressio æquivalet gravitati Aëris externi? Unde & patebit ratio cur Mercurius assurgat ad 28, 29. digitos, Aqua vero in Antliis ad pedes 33, 34, cum hæc ipsissima sit proportio gravitatis quæ inter duos est liquores; quam aliunde novimus esse, ut 14. ad 1. Quæ certe omnia ita necessario ex Aëris gravitate cognita sequuntur, ut vel ex eo pateat hanc unicam omnium harum rerum causam esse necessariam. Qua de re forte alias latius.

FINIS.

